

脆性材料へのレーザ微細加工技術の研究

◆キーワード

レーザアブレーション 非熱加工

◆産業界の相談に対応できる分野

表面微細加工 直描加工

除去加工

付加加工 接合 立体造形

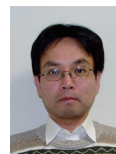
工学部知能システム工学科

准教授 小貫 哲平 教授 清水 淳

TEL 0294-38-5216

FAX 0294-38-5216

e-mail onuki-t@mx.ibaraki.ac.jp

URL <https://sites.google.com/site/nlabibarakiuniv/>

小貫 哲平



清水 淳

一言
アピール

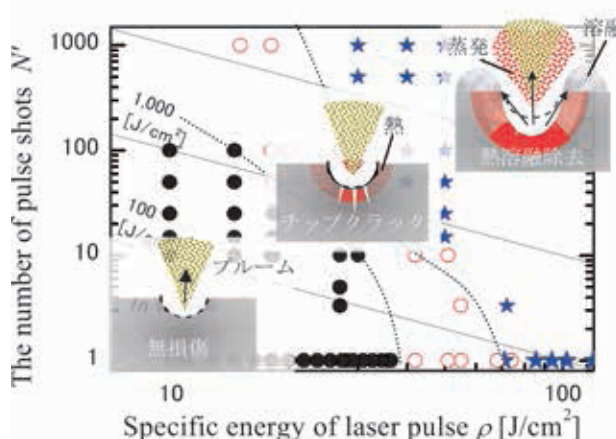
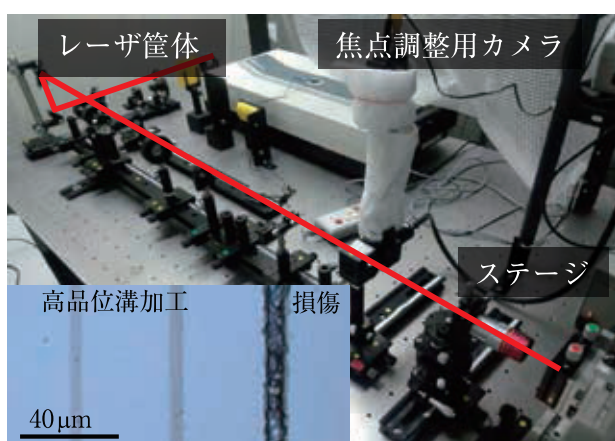
本研究は、脆性材料、透明材料に対して、欠けやひび、溶融再凝固などの表面損傷を伴わない高品位微細加工技術を提供します。

研究概要

炭化ケイ素などワイドバンドギャップ半導体単結晶基板や、ニオブ酸リチウムなど強誘電体単結晶、ダイヤモンドなど硬脆材料へのレーザ微細加工技術の基礎研究を行っています。加工の視点から、これらの材料は“脆く、機械的熱的な衝撃に弱く、加工すると欠けやひびが入ってしまう”“適切なエッチング液やエッチング条件がない”などの微細加工がし難い特徴があります。パルス時間がピコ秒(10^{-14} ~ 10^{-12} 秒, パルス長: 数mm)からフェムト秒(10^{-13} ~ 10^{-15} 秒, パルス長: 数 μ m)でパルス発振させた超短パルスレーザによるレーザアブレーションでは、パルスピークの強光電場により誘発される多

光子励起-イオン化過程を主体とすることが出来ます。そのため機械的熱的衝撃の小さい高品位な除去加工が可能です。レンズを用いて集光させて任意パターンを被加工物表面に直接描画することで、微細加工が可能です。

当研究室では、加工用ピコ秒短パルスレーザとして、Ekspla 社 PL-2200 (LD 励起, Nd:YAG 基本波, 能動モードロック, Q スイッチ)と、TeemPhotonics 社 PowerChip (LD 励起, Nd:YAG 3 倍波, 受動モードロック, Q スイッチ)を導入して、ニオブ酸リチウムやダイヤモンドへの低損傷加工条件の導出や、CFRP の低損傷切断・穴あけ、シリコンへの液中加工、特殊光硬化液の多光子硬化などの実績があります。(下図は、ニオブ酸リチウムの除去機構調査の例)

何に
使える?

マイクロシステム開発に必要な、機能性脆性材料の微細加工、穴あけ、切断、接合などができます。